Trabalho e Energia

Professor Dr. Edevaldo da Silva

TRABALHO

É definido como o produto do módulo da força ***F*** pelo módulo do deslocamento ***d*** da partícula. Pode ser motor ou resistente.

$$W = Fd$$

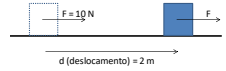
$$W = Fd \cos \theta$$

F(força) = Newton (N)
d(deslocamento) = metros (m)
W (trabalho) = J

$$W = A$$

APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

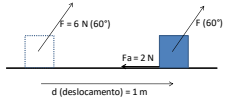
Exemplo 1: ***Calcule o trabalho realizado sobre um bloco por uma força de módulo constante F = 10 N, quando este se desloca por uma distância d = 2,0 m.***



APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

Exemplo 2: ***Um bloco se desloca sob a ação da força de módulo F = 6 N e da força de atrito de módulo Fa = 2 N.***
Cos 60° = 0,5; cos 180° = -1.

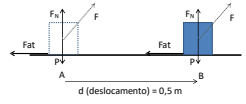
a. ***O trabalho realizado por essas forças quando o bloco se desloca 1 m;***
b. ***O trabalho total realizado sobre esse bloco.***



APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

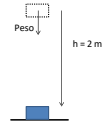
Exemplo 3: ***Um bloco parte da posição A e atinge a posição B sob ação de um sistema de forças, conforme mostra a figura abaixo. Determine:***
Dados: F = 50 N e da força de atrito de módulo Fat = 10N.
Cos = 0,80; P = 70N; FN = 40N e d = 0,5 m.

a. ***O trabalho que cada força realiza no deslocamento AB.***
b. ***O trabalho total realizado sobre esse bloco.*** *R = 15J*



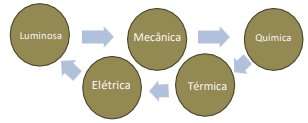
APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

Exemplo 5: ***Um corpo de massa m = 1,0 kg é abandonado de uma altura h = 2 m. Calcule o trabalho realizado pela força F = m.g sobre esse bloco até ele atingir o chão. g = 10m/s²***



ENERGIA

PRINCIPIO DA CONSERVAÇÃO DE ENERGIA
(1ª Lei da Termodinâmica)



Estudo das Transformações de Energias:
Termodinâmica → Física e Química
Bioenergética → Biologia

TIPOS DE ENERGIA

Quando um sistema é capaz de fazer trabalho, este trabalho não precisa ser feito instantaneamente. O trabalho armazenado é chamado de energia.

Quando um sistema interage com o ambiente, a liberação de trabalho é ligada à uma mudança de quantidade de energia no sistema definida na equação:

ΔEtérmico = Etermica final – Etermica inicial = Q
ΔEoutra = Efinal – Einicial = W

TIPOS DE ENERGIA

1. Energia Cinética

É a energia armazenada na velocidade de um objeto. Essa forma de energia deve ser dissipada quando o sangue é bombeado do coração para dentro da aorta para movimentá-lo no sistema cardiovascular.

2. Energia Potencial

É o trabalho armazenado na posição de um objeto em relação a outro. Podendo ser: Energia Potencial Gravitacional e Energia Potencial Elástica e Energia Potencial Elétrica.

ENERGIA

Energia Potencial Gravitacional

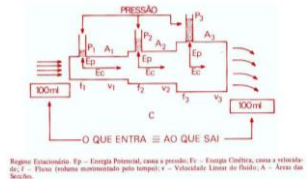
A energia do objeto é devido a sua posição em relação a superfície da terra. Essa forma de energia é observada quando se analisa a pressão do sangue no cérebro em comparação com a pressão do sangue no coração em uma espécie de posição ereta.

Energia Potencial Elétrica

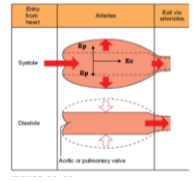
A energia de um objeto eletricamente carregado é devido à sua posição em relação à outras cargas elétricas. Essa forma de energia é importante para o transporte do sinal nervoso.

ENERGIA

Energia Potencial Gravitacional

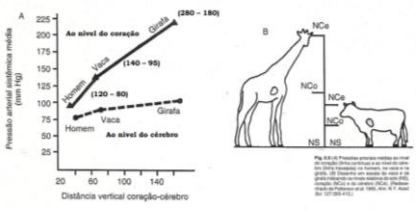


Regime Estacionário. Ep – Energia Potencial, causa a pressão; Ec – Energia Cinética, causa a velocidade; f – Fluxo (volume movimentado pelo tempo); v – Velocidade Linear do fluído; A – Áreas das Seções.



ENERGIA

Energia Potencial Gravitacional

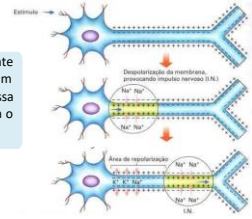


TIPOS DE ENERGIA

Energia Potencial Elétrica

Energia Potencial Elétrica

A energia de um objeto eletricamente carregado é devido à sua posição em relação à outras cargas elétricas. Essa forma de energia é importante para o transporte do sinal nervoso.



TIPOS DE ENERGIA

2.3. Energia Potencial Elástica

Energia devido à posição relativa de dois corpos conectados com uma corda. Essa forma de energia permite-nos caracterizar a vibração de moléculas.

3. Energia Térmica

É armazenada na temperatura de um sistema (partículas com movimentos irregulares). Essa forma de energia é gerada e liberada como calor quando animais endotérmicos mantém constante a temperatura do corpo.

TIPOS DE ENERGIA

4. Energia Química

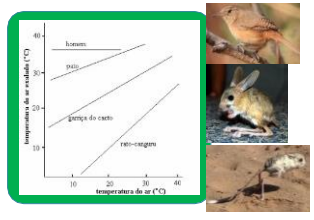
É o trabalho armazenado em ligações químicas de moléculas. Essa forma de energia é transferida como na equação: ATP + ROH → ADP + R-OPO(OH)$_2$

5. Calor Latente

É o trabalho armazenado na fase da matéria, ex.: o estado líquido, gasoso ou sólido. Essa forma de energia é liberada durante a respiração.

TIPOS DE ENERGIA

5. Calor Latente



ENERGIA

Observação:

Uma consequência da relação entre trabalho e as várias formas de energia é que cada forma de energia tem a mesma unidade (J) como trabalho.

Apenas a energias cinética e a potencial (gravitacional e elástica) podem ser definidas para um ponto de massa. Por isso, são chamadas de energia mecânica.

ENERGIA MECÂNICA

É aquela devido a corpos em movimento (energia cinética) e/ou armazenadas em sistemas físicos (energia potencial).

Em= Ecinética + Epotencial

ENERGIA CINÉTICA

Quando um corpo realiza trabalho, adquire uma quantidade de energia denominada *Energia cinética* (Ec ou K), dependente da velocidade do corpo.

Ec (K) = ½ mv² *J = Joule*

Teorema da Energia Cinética (TEC)
$W = Ec_f - Ec_0 = \Delta Ec$

APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

Exemplo 1: ***Um corpo de 20 kg move-se com velocidade inicial a 5,0 m/s, quando passa a sofrer a ação de uma força resultante de 10N, atingindo a velocidade final de 8,0 m/s. Sabendo que a força é constante e paralela ao deslocamento do corpo, determine:***

a. O trabalho resultante; *W = 390J.*
b. O deslocamento no processo descrito. *d = 39m.*

$1/2mv^2/2$

APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

Exemplo 2: ***Um corpo de 2,0 kg, inicialmente em repouso, é puxado sobre uma superfície horizontal sem atrito por uma força constante, também horizontal, de 4,0 N. Qual será a sua energia cinética após percorrer 5,0 m?*** *R = 20J.*

APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

Exemplo 3: ***Um corpo de 10 kg é arremessado horizontalmente sobre o tampo horizontal de uma mesa. Ele inicia seu movimento com velocidade igual a 10 m/s e abandona a mesa com velocidade de 5 m/s. Determine o trabalho realizado pela força de atrito que age sobre no corpo.*** *R = -375J.*

ENERGIA CINÉTICA NO CORPO HUMANO

O conceito de velocidade é relevante para fenômenos físicos por estar ligado à Energia cinética.

Nosso corpo detecta a velocidade?

Corpúsculo de Meissner

Cabelo

ENERGIA CINÉTICA NO CORPO HUMANO

Corpúsculo de Meissner

Mede a velocidade do objeto que entra em contato com a pele que, consequentemente aumenta tensão sobre a pele.

ENERGIA CINÉTICA NO CORPO HUMANO

Cabelo

O cabelo também pode detectar a velocidade de objetos que ainda não estão em contato com a pele.

20:17

ENERGIA POTENCIAL

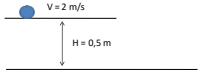
È a energia armazenada num sistema físico e pode ser transformada em energia cinética.

***Energia Potencial Gravitacional (Epg)**: Energia que corresponde ao trabalho que a força-peso realiza no deslocamento considerado até o nível de referência.*

Epg: P.h = (mg).h

APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

***Exemplo 1**: Calcule a energia mecânica do corpo de 10 kg, em relação ao plano P, conforme o esquema. g = 10 m/s².* *R = 70J*



APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

***Exemplo 2**: Uma bola de 0,2 kg é chutada para o ar. Sua energia mecânica em relação ao solo vale 50 J. Qual é a sua velocidade quando está a 5,0 metros do solo. Dado: g = 10 m/s².* *R = 20m/s*

ENERGIA MECÂNICA

A soma das energias cinética e potencial de um sistema físico é chamada de energia mecânica.

Em = Ec + Ep

Nos fenômenos mecânicos, pode-se processar a transformação entre as energias cinéticas e potencial.

Epg→Ec : Na queda livre de um corpo perde-se altura e ganha-se velocidade; a Epg transforma-se, aos poucos, em Ec.

Ec→Epg: A medida que o corpo ganha altura sua velocidade diminui. Logo, a Ec é transformada em Epg.

ENERGIA POTENCIAL E BIOLOGIA

Esta energia é aplicada de uma forma interessante por vários tipos de aves.

Águia Dourada - Europa

ENERGIA POTENCIAL E BIOLOGIA

Esta energia é aplicada de uma forma interessante por vários tipos de aves.

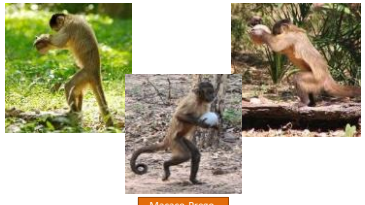
Abutres Egípcios e ovos de avestruz

ENERGIA POTENCIAL E BIOLOGIA

Esta energia é aplicada de uma forma interessante por vários tipos de aves.

Corvos e Moluscos

ENERGIA POTENCIAL E BIOLOGIA



Macaco-Prego

Conservação de Energia

Energia Térmica

ENERGIA TÉRMICA

Como interpretar a Energia Térmica?

É uma forma de energia cinética que o corpo possui em razão do movimento de suas moléculas

Tipos de Termômetro	Propriedade física que varia com a temperatura
Termômetro de Líquido (mercúrio ou álcool)	Volume
Termopar	Diferença de potencial elétrico
Termômetro de Resistência	Resistência elétrica de um metal
Pirômetro	Cor
Cristal Líquido	Cor

ENERGIA TÉRMICA

ENERGIA TÉRMICA

Unidade de Temperatura: Kelvin (K) e °C

T (°C) = T (K) – 273,15

Estudos de Calor (cal) ← → Estudos de Energia Mecânica (J)

1 cal = 4,186 J

1 Cal = 1000 calorias

Calor específico é definida como a quantidade de calor necessária para aumentar a temperatura de 1 g de água.

ENERGIA TÉRMICA

Troca de Calor:
Quando dois corpos de diferentes temperaturas são colocados em contato, há uma troca de calor entre eles.

$Q = mc\Delta t$

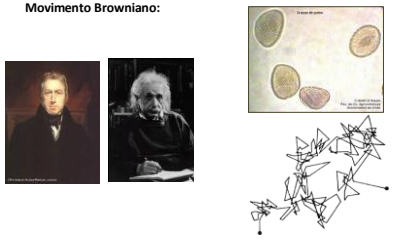
Q = quantidade de calor (cal)
Δt = variação de temperatura (°C)
c = calor específico

c (gelo) = 2.09 J/g·°C
c (água)= 4.18 J/g·°C
c (vapor)= 2.09 J/g·°C

Calor específico é definido como a quantidade de calor necessária para aumentar a temperatura de 1 g de água.

ENERGIA TÉRMICA

Movimento Browniano:

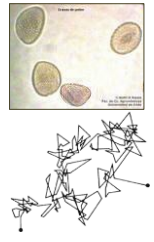


ENERGIA TÉRMICA

Movimento Browniano:

Resulta do impacto entre as moléculas do fluido e as partículas suspensas, que adquirem desse modo a mesma energia cinética que as moléculas

Cada instante atua na partícula uma força resultante não nula que a acelera ao acaso.



ENERGIA TÉRMICA E BIOLOGIA

CONTROLE DA TEMPERATURA

Pássaros e Mamíferos – Endotérmicos

Pássaros: 39° a 42°C
Mamíferos: 36° a 38°C (37,0 ± 0,5)

As informações sobre temperatura coletadas pelo corpo é analisada pelo hipotálamo.

Teste experimentais sugerem que a temperatura é detectada em todas as partes do corpo por termorreceptores.

ENERGIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

ENERGIA DE BIOMOLÉCULAS

Conteúdo Energético das Principais Biomoléculas

Carboidrato:	4.100 cal/g
Proteína:	4.200 cal/g
Lipídios:	9.300 cal/g

Taxas metabólicas de Atividades Humanas (cal/s kg)

Dormir:	0,263
Sentar:	0,358
Levantar:	0,621
Caminhar:	1,0
Pedalar:	1,81
Nadar:	2,63
Correr:	4,3

Valor diário de Energia:

2.000 Kcal = 8.400 KJ